

# LOS MICROMAMÍFEROS DEL CUATERNARIO PENINSULAR ESPAÑOL: CRONOESTRATIGRAFÍA E IMPLICACIONES BIOESTRATIGRÁFICAS

Carmen SESÉ<sup>1</sup>, Paloma SEVILLA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2, 28006-Madrid. España

<sup>2</sup> Departamento de Paleontología e Instituto de Geología Económica, CSIC. Facultad de Geología. Universidad Complutense. 28040-Madrid. España.

Sesé, C. y Sevilla, P. 1996. Los micromamíferos del Cuaternario peninsular español: cronoestratigrafía e implicaciones bioestratigráficas. [Micromammals of the spanish peninsular Quaternary: chronostratigraphy and biostratigraphic implications]. *Revista Española de Paleontología*, N° Extraordinario, 278-287. ISSN 0213-6937.

## ABSTRACT

This paper reviews the present state of knowledge on Quaternary micromammals (Rodentia, Lagomorpha, Insectivora and Chiroptera) from Spain, based on the information published to the date. The authors analyse the different associations recorded throughout the Quaternary, referring them to the main localities. In each major subdivision of the Quaternary two or more distinct associations have been recognized, each characterized by the presence of one or more rodent species. In the Lower Pleistocene and lower part of the Middle Pleistocene the associations are clearly defined, whereas from the top of the Middle Pleistocene to the Present the changes in the associations are more subtle, thus making it more difficult to establish their limits.

**Keywords:** Pleistocene, Holocene, Rodentia, Lagomorpha, Insectivora, Chiroptera, Spain, synthesis, faunal events, biostratigraphy, chronostratigraphy.

## RESUMEN

En este trabajo se pretende dar una visión de conjunto sobre el estado actual de conocimiento de los micromamíferos (órdenes Rodentia, Lagomorpha, Insectivora y Chiroptera) del Cuaternario peninsular español, elaborada a partir de los datos publicados hasta el momento. Éste se aborda analizando sucesivamente cada una de las divisiones del Cuaternario, comentando los datos existentes y la problemática particular de cada una de ellas, fundamentalmente desde el punto de vista cronoestratigráfico.

**Palabras clave:** Pleistoceno, Holoceno, roedores, lagomorfos, insectívoros, quirópteros, España, síntesis, eventos faunísticos, bioestratigrafía, cronoestratigrafía.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años los estudios sobre el Cuaternario han recobrado nuevo interés debido a la información tan valiosa que aportan para establecer modelos de evolución climática en un momento en que el deterioro ambiental ha alcanzado preocupación internacional. La utilidad del estudio de los micromamíferos (roedores, lagomorfos, insectívoros y quirópteros) en bioestratigrafía y reconstrucción paleoambiental es conocida desde hace tiempo, y hay muchos trabajos dedicados a los micromamíferos fósiles del Cuaternario. En España éstos superan ampliamente el centenar, pero la consulta de la bibliografía dedicada al tema pone de manifiesto la escasez de trabajos integradores de los abundantes datos existentes (Aguirre, 1989a; López Martínez, *ined.*; Sesé, 1994), y es difícil obtener una visión de conjunto a partir de una información tan dispersa.

El grado de conocimiento de los diferentes grupos es muy desigual. Los roedores constituyen sin duda alguna el orden de micromamíferos al que más trabajos se han dedicado en estudios del Cuaternario, por la abundancia de restos en los yacimientos y por su indiscutible valor bioestratigráfico y

paleoecológico. El interés especial mostrado en su estudio ha sido mayor que el dedicado a los restantes micromamíferos. La menor dedicación al estudio de los micromamíferos no-roedores del Cuaternario se observa también en el Neógeno y es debido a factores como su menor abundancia en las asociaciones, su menor significado bioestratigráfico o paleoecológico, o simplemente a una dificultad intrínseca para su determinación taxonómica. Esto no significa que el trabajo con roedores no plantee problemas, de hecho una buena parte de la problemática existente en estudios de micromamíferos del Cuaternario, que se comentará en este trabajo, se debe precisamente a cuestiones no resueltas de índole sistemática en ciertos grupos de roedores, especialmente entre las especies incluidas en la familia de los Arvicolidos.

Después de los roedores, los lagomorfos son el siguiente grupo de micromamíferos mejor conocido en el Cuaternario. Su registro y estudio sistemático puede considerarse relativamente bueno. Con respecto a los insectívoros, la dificultad es algo mayor, ya que el hallazgo de dientes aislados y escasos, generalmente, da lugar a que sus determinaciones taxonómicas lo sean a nivel de género en la mayoría

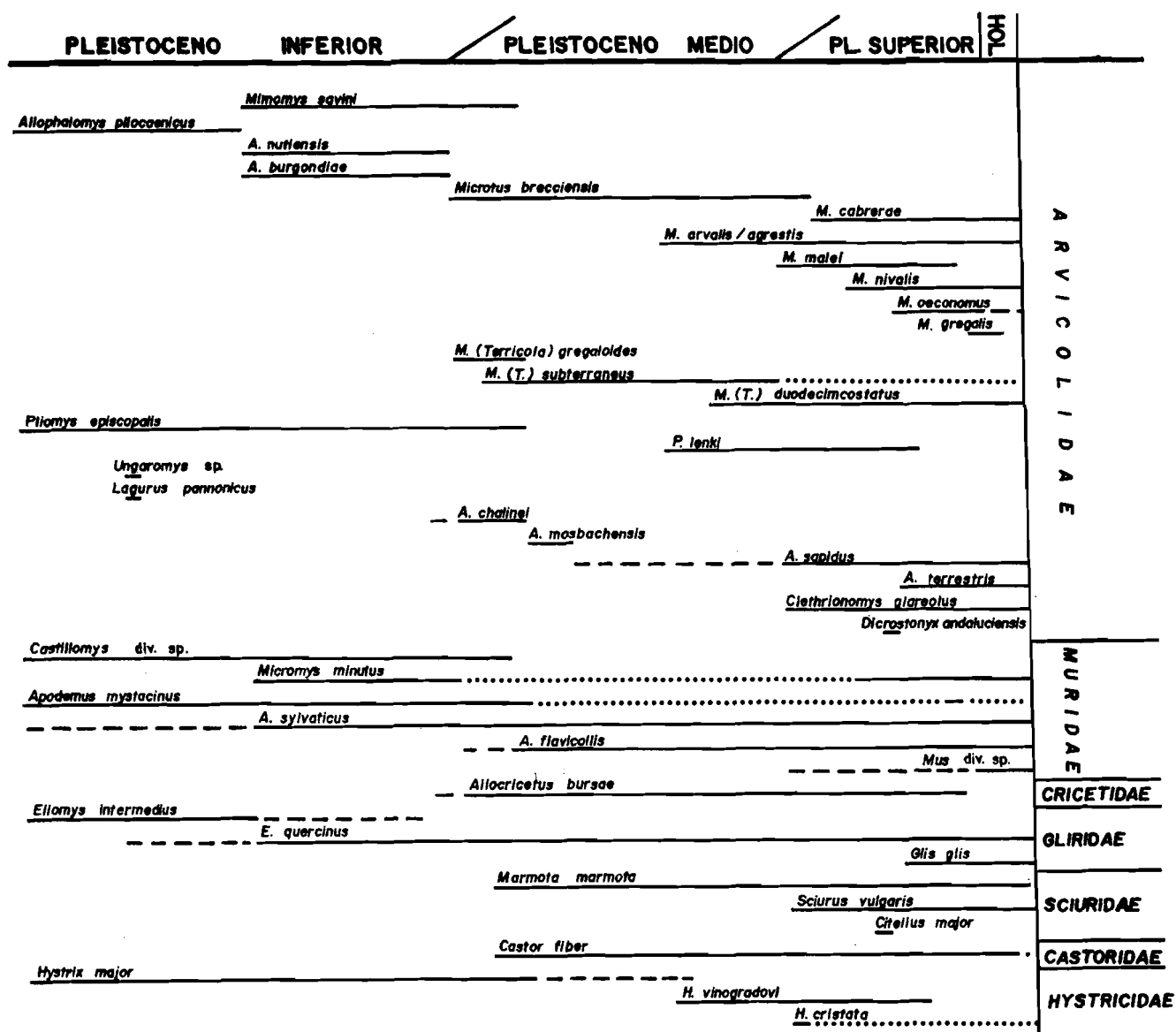


Figura 1. Distribución cronoestratigráfica de los roedores del Cuaternario peninsular español. (—: cita puntual; .....: registro discontinuo; - - - -: cita de la especie en *confer*, *affinis* o dudosa).

de los casos. Quizás el grupo que, pese a la frecuencia de hallazgo de restos y posibilidad de determinación taxonómica a partir de dientes aislados, presenta un menor número de trabajos publicados es el de los quirópteros, presentes casi siempre en yacimientos cársticos y depósitos de cueva, aunque escasos o ausentes en yacimientos de origen fluvio-lacustre. Para estos grupos menos estudiados es importante tener presente que su primera cita en los yacimientos de mayor antigüedad no debe interpretarse necesariamente como el inicio de su distribución bioestratigráfica.

Otro aspecto a tener en cuenta con respecto a los micromamíferos del Cuaternario, es que en algunos yacimientos del Pleistoceno Medio y sobre todo del Pleistoceno Superior y Holoceno, las asociaciones pueden estar muy sesgadas por la acción humana.

## PLEISTOCENO INFERIOR

Hasta hace poco más de una década eran muy escasos los datos de micromamíferos fósiles del Pleistoceno Inferior. Sin embargo, los trabajos realizados en los últimos años en la cuenca de Guadix-Baza han permitido dar a conocer un buen número de yacimientos, por lo que en la actualidad, el registro de micromamíferos del Pleistoceno Inferior está bastante bien documentado en Granada. Hay también algunos yacimientos de micromamíferos en las zonas de Levante y Cataluña, mientras que el registro en el resto de la Península es inexistente.

La base del Pleistoceno Inferior se ha definido coincidiendo con la base del Eburoniense polínico holandés, data-da en 1,6 m.a., que es la edad propuesta por Aguirre y Passi-

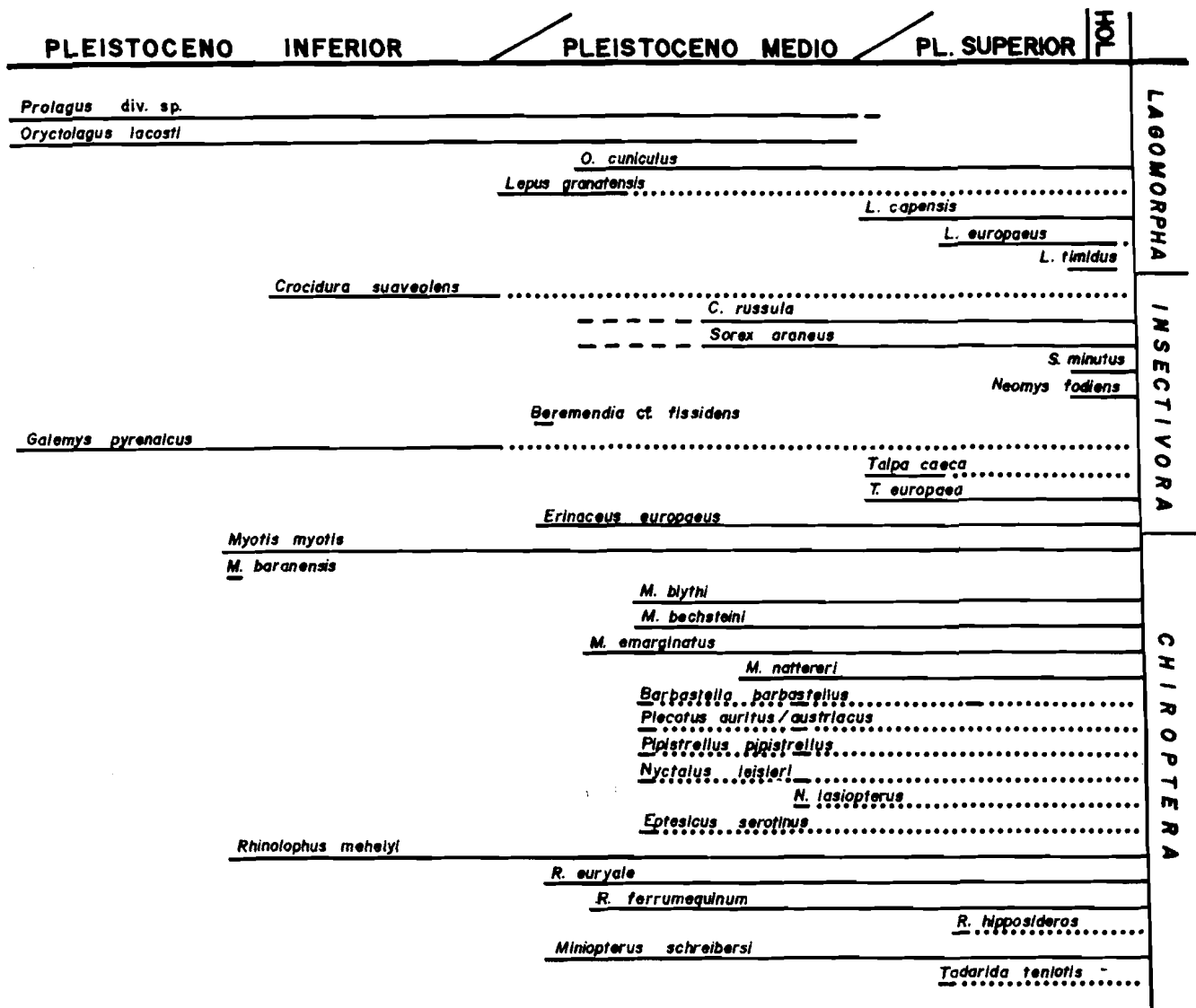


Figura 2. Distribución cronoestratigráfica de los micromamíferos no-roedores del Cuaternario peninsular español. (—): cita puntual; .....: registro discontinuo; - - - -: cita de la especie en *confer*, *affinis* o dudosa).

ni en 1985 como límite Plio-Pleistoceno en la secuencia marina de Vrica (Italia) (Aguirre, 1989b).

La aparición de los primeros representantes de *Allophaiomys* en Europa, acompañados por otras especies de arvicólidos como por ejemplo del género *Pliomys*, así como el múrido *Apodemus mystacinus*, se ha utilizado tradicionalmente como criterio marcador de la base del Pleistoceno en la fauna de micromamíferos. Algunos múridos muy característicos del Plioceno, como los del género *Stephanomys*, desaparecen al final de dicho periodo, y las especies del género *Mimomys*, arvicólidos con molares radiculados que manifiestan una alta diversidad durante el Plioceno, quedan reducidos a una sola especie hacia el techo del Pleistoceno Inferior.

La interpretación bioestratigráfica de las asociaciones de micromamíferos registradas en yacimientos datados como del Pleistoceno Inferior no siempre es fácil. Esto se debe, por un lado, a que diferentes autores utilizan distintos criterios con res-

pecto a la determinación taxonómica de algunos roedores, siendo de especial importancia cuando el desacuerdo afecta a los taxones utilizados como indicadores bioestratigráficos. Por ejemplo, hay algunas especies originalmente atribuidas a *Allophaiomys* que distintos autores incluyen en *Arvicola* (Ruiz Bustos y Sesé, 1985) o *Euphaiomys* (Ruiz Bustos, 1988, 1993).

Por otro lado, la interpretación bioestratigráfica de determinadas especies y asociaciones varía según los autores. Así, a partir del abundante registro fósil de la cuenca de Guadix-Baza, Agustí (1986) y posteriormente Agustí *et al.*, (1987a) propusieron una escala bioestratigráfica con tres biozonas para el Pleistoceno Inferior, que relacionaron con eventos faunísticos de macromamíferos. La mayor diferencia de esta biozonación con respecto a las escalas bioestratigráficas utilizadas clásicamente por otros autores es el establecimiento de una primera biozona en el Cuaternario (MmQ-1, biozona *Mimomys ostramosensis*) anterior a la inmigración

de *Allophaiomys pliocaenicus*, que se caracteriza por la alta diversidad de especies del género *Mimomys*. La biozonación de Agustí *et al.* (1987a), que incluye en el Pleistoceno Inferior yacimientos que otros autores consideran del Plioceno Superior, ha sido criticada por basarse en interpretaciones inexactas de las asociaciones de micro- y macromamíferos (Guerin, 1990) y en una interpretación errónea de la situación estratigráfica de algunos de los yacimientos de referencia (Arribas *et al.*, 1994). De hecho, los propios autores en un trabajo posterior (Agustí y Moyà-Solà, 1992) modifican la zonación propuesta anteriormente, situando la biozona *Mimomys ostramosensis* en el Plioceno Superior, y las biozonas *Allophaiomys pliocaenicus* y *Mimomys savini* en el Pleistoceno Inferior (MmQ-2 y MmQ-3 respectivamente en Agustí *et al.*, 1987a).

Creemos, por tanto, que los datos apoyan la hipótesis tradicionalmente admitida de que el comienzo del Pleistoceno coincide con la aparición en las asociaciones de micromamíferos de las primeras especies de *Allophaiomys*, muy posiblemente por inmigración.

*Allophaiomys pliocaenicus* es una especie muy característica de las asociaciones de los siguientes yacimientos del Pleistoceno Inferior basal: en la región costera de Cataluña, Bagur-2 (López Martínez *et al.*, 1976) y en la cuenca de Guadix-Baza los yacimientos de la región de Orce (Orce 4 y 7, Barranco del León 1 y 2/3 (Agustí *et al.*, 1987b), Venta Micena (Moyà-Solà *et al.*, 1981), Fuentesnuevas 2 (Agustí *et al.*, 1987b) y Cañada de Murcia (Agustí *et al.*, 1987b; Sesé, 1989).

En ninguna de las mencionadas asociaciones hay especies del género *Mimomys*, lo que apoya la hipótesis de que al comienzo del Pleistoceno tiene lugar una extraordinaria reducción de la diversidad de especies de este género, mas o menos sincrónica con la llegada de los primeros representantes de *Allophaiomys*.

La asociación de micromamíferos registrada en Bagur-2 puede considerarse característica de la base del Pleistoceno Inferior. Presenta, por una parte, además del mencionado *Allophaiomys pliocaenicus*, otros inmigrantes como *Apodemus* aff. *mystacinus*, *Pliomys episcopalis*, *Lagurus pannonicus* y *Ungaromys* sp.; estos dos últimos taxones son muy frecuentes en los yacimientos de esta misma edad en el resto de Europa, pero están ausentes sin embargo en el resto de España. En la asociación de Bagur-2 están representados algunos roedores que persisten desde el Plioceno, como *Castillomys crusafonti* (C. rivas según Martín-Suárez y Mein, 1991), *Eliomys* aff. *intermedius* y *Apodemus* aff. *sylvaticus*. Las dos especies de lagomorfos presentes, *Prolagus* cf. *calpensis* y *Oryctolagus* cf. *lacosti*, son distintas de las especies de lagomorfos que se distribuyen en el Plioceno. Esta asociación se ha correlacionado con Mas Rambault del Bihariense inferior (Fejfar y Heinrich, 1990).

Además de los taxones mencionados, ha sido citado en esta primera parte del Pleistoceno Inferior *Hystrix major* (Venta Micena-2, Agustí *et al.*, 1987c).

Un segundo conjunto de asociaciones del Pleistoceno Inferior, más reciente que el anterior, es el que presenta *Allophaiomys nutiensis* y/o *Allophaiomys burgondiae*. La primera de estas especies está citada en Huéscar 2-3, Puerto Lobo-1 y Loma Quemada-1 en la cuenca de Guadix Baza (Agustí *et al.*, 1987a; Martín Suárez, 1988), Casablanca-3 en

la región levantina (Agustí y Galobart, 1986) y *Allophaiomys burgondiae* en Orce 3 y Loma Quemada-1 (Martín Suárez, 1988). Sesé (1989) cita la presencia de A. cf. *burgondiae* en Puerto Lobo. En algunas de estas asociaciones está presente también *Mimomys savini* junto con algunas especies actuales como *Micromys minutus* y *Eliomys quercinus*. Estas asociaciones se correlacionan con Les Valerots (Chaline, 1972).

En algunos yacimientos del Pleistoceno Inferior se cita la presencia de especies actuales de insectívoros, tales como *Galemys pyrenaicus* y *Crocidura suaveolens* (Martín Suárez, 1988; Agustí y Martín Suárez, 1994).

La asociación de micromamíferos de Cueva Victoria, yacimiento de la región levantina, constituida por *Allophaiomys chalinei*, *Apodemus mystacinus*, *Castillomys crusafonti* (C. rivas según Martín-Suárez y Mein, 1991), *Allocrietus bursae* aff. *balareucensis* y *Eliomys quercinus* (Agustí, 1982) es más difícil de situar bioestratigráficamente. *Allophaiomys chalinei* es una especie descrita por primera vez en Cueva Victoria (Alcalde *et al.*, 1981). Algunos autores la incluyen en el género *Arvicola* (*Arvicola chalinei*, Ruiz Bustos y Sesé, 1985; Sesé y Gil, 1987), género en el que fue incluido en la descripción inicial del material de Cueva Victoria, siendo citado como *Arvicola mosbachensis* (Pons y Moyá, 1978). Independientemente del género en el que se incluya, la presencia de esta especie no permite situar esta asociación con certeza en el Pleistoceno Inferior, como señala Agustí (1982), ya que se encuentra en el yacimiento de Casablanca 3, del techo del Pleistoceno Inferior y en los niveles inferiores de la Gran Dolina, en Atapuerca (Sesé y Gil, 1987), datados como del tránsito al Pleistoceno Medio. Por otra parte, *Castillomys crusafonti* es muy frecuente en todo el Pleistoceno Inferior hasta el comienzo del Pleistoceno Medio y *Allocrietus bursae*, también presente en Casablanca 3, se hace común en las faunas españolas a partir del tránsito Pleistoceno Inferior/Medio. La asociación de roedores de Cueva Victoria no se correlaciona, por tanto, con las faunas en las que aparece *Allophaiomys pliocaenicus* como algunos autores sugieren (Agustí *et al.*, 1987a), puesto que en dicho yacimiento no se encuentra esta especie. No hay que descartar la posibilidad de que esta fauna sea más moderna de lo que hasta ahora se suponía y, en todo caso y como se ha indicado, podría correlacionarse con algunas de las asociaciones del techo del Pleistoceno Inferior y/o de la base del Pleistoceno Medio. Por otro lado, algunos quirópteros descritos en este yacimiento (citado como La Unión en Sevilla, 1988), concretamente *Myotis myotis*, *Myotis baranensis* y *Rhinolophus mehelyi*, son de talla relativamente grande, y se sitúan en los límites superiores de variabilidad de las especies actuales. Este fenómeno, no observado en ninguna de las asociaciones de quirópteros de yacimientos más recientes, incluidos los de la base del Pleistoceno Medio, apoyaría la hipótesis de que al menos alguna de las brechas de Cueva Victoria podría ser del Pleistoceno Inferior. Esta hipótesis se basa en la observación de una tendencia a la reducción de talla desde el Plioceno a la actualidad en diferentes líneas evolutivas de quirópteros (Rabeder, 1973; Topál, 1979; Sevilla, 1988).

Las Yedras, en Granada, es también un yacimiento de edad problemática. López Martínez y Ruiz Bustos (1977) lo atribuyen al Pleistoceno Inferior por la presencia de *Allophaiomys* cf. *pliocaenicus*. Posteriormente Ruiz Bustos

(1978) describe más material fósil y modifica dicha determinación por la de *Microtus* aff. *ratticeps*, situando la asociación en el Pleistoceno Superior. Entre los quirópteros, además de *Rhinolophus ferrumequinum*, citado por Ruiz Bustos en 1978, Sevilla (1988) determina *Myotis myotis* y *Myotis nattereri*, que no presentan ninguna particularidad del tipo mencionado anteriormente para el yacimiento de Cueva Victoria, e indican que por las características de la asociación se corresponde más con otras del Pleistoceno Medio. El desacuerdo de los distintos autores en cuanto a la edad podría deberse a la escasez del material con que se realizó la primera determinación taxonómica o bien a una heterogeneidad de las muestras estudiadas.

## PLEISTOCENO MEDIO

El Pleistoceno Medio está bien representado en Andalucía y la Meseta. Hay registro de micromamíferos prácticamente desde el comienzo del Pleistoceno Medio hasta el tránsito del Pleistoceno Medio al Superior. Las asociaciones de este periodo del Cuaternario presentan dos taxones muy característicos: *Allocricetus bursae* y *Microtus brecciensis*, cuya evolución gradual según algunos autores (Chaline, 1972) ha sido utilizada para la definición de subespecies cuya sucesión temporal ha servido como referencia para llevar a cabo correlaciones bioestratigráficas en el Pleistoceno Medio. La evolución de las especies de *Arvicola* desde formas de talla relativamente pequeña y mediana a unas de talla relativamente grande similares a las actuales, también ha sido utilizada como referencia bioestratigráfica (ver la biozonación de Agustí y Moyà-Solà, 1992). Aunque se han utilizado las denominaciones de algunas subespecies de *A. bursae* para describir poblaciones de yacimientos españoles, su uso puede ser problemático, puesto que éstas fueron descritas en yacimientos aislados del Pleistoceno francés (Chaline, 1972). López Martínez (1980) señala que el material español no parece mostrar las mismas tendencias evolutivas que en Francia. Según Gil (1986) en la sucesión de asociaciones del complejo cárstico de Atapuerca, no se aprecia ninguna tendencia evolutiva morfológica y/o biométrica de las distintas poblaciones de *Allocricetus bursae*. Esta conclusión no la comparten otros autores (Cuenca-Bescós *et al.*, 1994), que reconocen para el mismo material la sucesión de subespecies definida por Chaline (1972). No obstante, los datos que presentan dichos autores no justifican su interpretación, dado el bajo número de elementos dentarios, el solapamiento de tallas y la reversión que supondría en esta tendencia el material de La Carihuela, del Pleistoceno Superior.

En cuanto a *Microtus brecciensis*, son pocos los autores que han referido el material español a alguna de las subespecies francesas, salvo *Microtus brecciensis mediterraneus* citado en el yacimiento de Cúllar de Baza (Ruiz Bustos y Michaux, 1976). Ayarzagüena y López Martínez (1976) ven innecesaria la distinción de algunas de las subespecies de *M. brecciensis* descritas por Chaline (1972). Las tendencias evolutivas hacia el aumento de talla y complicación morfológica del complejo mesial del primer molar inferior que Gil (1986) observa en las poblaciones de *Microtus brecciensis* de Atapuerca, coincide con lo descrito por otros autores para la línea evolutiva *Microtus brecciensis-Microtus cabrerai* (López Martínez, 1980).

En algunos yacimientos del Pleistoceno Medio persiste alguna especie del género *Prolagus* (López Martínez, 1972 y 1989), que desaparece definitivamente al final de este periodo.

## Tránsito Pleistoceno Inferior/Pleistoceno Medio

El límite Pleistoceno Inferior/Medio, según se admite últimamente, se hace coincidir con la inversión Matuyama/Brunhes, alrededor de los 780.000 años (Aguirre, 1995). En el nivel más bajo de la Gran Dolina del complejo cárstico de Atapuerca TD3, que contiene la inversión Matuyama/Brunhes (Aguirre, 1989a), se encuentran algunas de las especies más primitivas de *Microtus* s.s. (*M. brecciensis*) y *Terriicola*, *sensu* Chaline *et al.* (1988) (*M.(T.) gregaloides/arvalidens*, Sesé y Gil, 1987), por lo que la diversificación de *Microtus* (*Allophaiomys*) debió tener lugar poco antes del comienzo del Pleistoceno Medio (1).

Las asociaciones de micromamíferos atribuibles por tanto al tránsito del Pleistoceno Inferior al Pleistoceno Medio comprenden los yacimientos de Huéscar-1 en la cuenca de Guadix-Baza (Mazo *et al.*, 1985) y los niveles inferiores (TD3, TD4, TD5 y TD6) de la Gran Dolina de Atapuerca en la Meseta (Sesé y Gil, 1987, Gil y Sesé, 1991).

Estas constituyen las últimas asociaciones en las que aparece *Mimomys savini*. De todas ellas, la de Huéscar-1 podría ser algo más antigua por la presencia de *Castillomys crusafronti*, taxón que desaparece definitivamente de las asociaciones de micromamíferos en el tránsito Pleistoceno Inferior/Medio y que no se registra ya en ninguno de los niveles inferiores de Atapuerca. Otros taxones que se citan en estos niveles más bajos de Atapuerca son: *Arvicola chalinei* y *Microtus (T.) subterraneus* en TD5 y TD6, *Erinaceus* cf. *europaeus* en TD 4, *Apodemus* cf. *flavicollis*, *Eliomys quercinus*, *Pliomys episcopalis* y *Talpa* sp. en casi todos los niveles inferiores de la Gran Dolina, *Castor fiber* e *Hystrix* cf. *major* en TD5/6 y *Marmota marmota* en TD6 (Sesé y Gil, 1987; , Sesé y Gil, 1991; Gil, 1986). Estos dos últimos taxones, por sus distintos requerimientos ambientales, podrían indicar una oscilación climática de unas condiciones relativamente cálidas a templadas respectivamente (Sesé, 1994). Resulta sorprendente la escasez de restos de quirópteros en este yacimiento, donde la mayoría son atribuibles a *Myotis myotis*. No obstante, en Atapuerca se registran por primera vez en la península las especies actuales *Rhinolophus euryale* y *Miniopterus schreibersi* (Sevilla, 1988). Huéscar-1 es el yacimiento más antiguo en el que aparecen restos del género *Lepus* (*L.* cf. *granatensis*). Sesé y Gil (1987) y Gil y Sesé (1991) correlacionan las asociaciones mencionadas de Huéscar 1 y Atapuerca con las de los yacimientos europeos de Villany 6 y 8, Nagyharsanyhegy, Süssenborn, Westbury 2 y 3 y Bourgade del techo del Bihariense (Fejfar y Heinrich, 1990).

## Pleistoceno Medio

Un segundo conjunto de asociaciones del Pleistoceno Medio está representado por la asociación registrada en

(1) Con posterioridad a la entrega y aceptación de este trabajo, Parés y Pérez-González, y Carbonell *et al.* (vol. 269, 11 agosto 1995) modifican la localización de la inversión Matuyama/Brunhes en la Gran Dolina de Atapuerca.

Cúllar de Baza en la cuenca de Guadix-Baza, caracterizado por la presencia de una especie del género *Arvicola* de talla relativamente pequeña, *A. mosbachensis*, asociada a los siguientes roedores: *Microtus brecciensis mediterraneus*, *Allocricetus bursae durancensis*, *Apodemus* aff. *sylvaticus* y *Eliomys quercinus helleri* (Ruiz Bustos y Michaux, 1976). Es el yacimiento más antiguo en el que aparece la especie actual *Oryctolagus cuniculus* (López Martínez, 1989). Esta asociación ha sido correlacionada con las del comienzo del Turin-giense (Fejfar y Heinrich, 1990).

El tercer conjunto de asociaciones del Pleistoceno Medio se caracteriza por la presencia de una forma de *Arvicola* de talla relativamente grande (*Arvicola* aff./cf. *sapidus*), presente en los yacimientos de El Higuero (Rincón de la Victoria) (López Martínez, 1972), Aridos (López Martínez, 1980), Solana de Zamborino (Martín Penela, 1987), Las Grajas (Sevilla, 1988) y Ambrona (Sesé, 1986). En estas asociaciones, además de estar presente *Microtus brecciensis* y *Allocricetus bursae* (ausente ésta última especie en Ambrona y determinada como *A. b.* aff. *durancensis* en Aridos y *A. b. colombierensis* en Solana de Zamborino), no hay ningún elemento nuevo con respecto al conjunto faunístico anterior. En ninguna de ellas aparecen especies del género *Pliomys*.

En el yacimiento de El Higuero se ha citado *Gerbillus campestris* aunque, como la propia autora señala (López Martínez, 1972) este hallazgo puntual necesita una confirmación con más datos antes de extraer conclusiones sobre la presencia en el sureste español de este roedor africano. También se citan en este yacimiento las especies actuales *Sorex araneus*, *Crociodura russula*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis myotis blythi*, *Myotis emarginatus*, *Plecotus auritus*, *Miniopterus schreibersi* (López Martínez, 1972; Sevilla, 1988).

### Techo del Pleistoceno Medio y tránsito al Superior

La parte superior del Pleistoceno Medio se caracteriza por el comienzo del registro de numerosas especies actuales, entre otras, varias de los subgéneros *Microtus* y *Terricola*.

En un cuarto conjunto de asociaciones de la parte superior del Pleistoceno Medio, se pueden situar los yacimientos de los niveles estratigráficos superiores de Atapuerca (TN 4, 5 y 6; TD 10-11; TG 9, 10, 11; TZ-4) (Sesé y Gil, 1988; Gil y Sesé, 1991), Cueva del Agua (López Martínez y Ruiz Bustos, 1977), y, provisionalmente, Pinilla del Valle (Toni y Molero, 1990), Gibraltar (Bate, 1928; Villalta y Crusafont, 1950) y Cueva de Las Pinturas (Sesé y Ruiz Bustos, 1992).

En estas asociaciones es frecuente la presencia de una especie del género *Pliomys*, *Pliomys lenki*, diferente de la del Pleistoceno Inferior y de las primeras asociaciones del Pleistoceno Medio (*P. episcopalus*). Aparecen los primeros representantes de las especies actuales *Microtus arvalis/agrestis* y *Microtus (T.) duodecimcostatus*.

En la Cueva del Agua hay una alta diversidad de quirópteros, citándose por primera vez las especies actuales *Myotis nattereri*, *Barbastella barbastellus*, *Nyctalus leisleri* y *Pipistrellus pipistrellus* (Sevilla, 1988). Pinilla del Valle es el yacimiento más antiguo en el que se cita *Microtus* cf. *malei* y las especies actuales *Clethrionomys glareolus*, *Sciurus vulgaris* y *Talpa* cf. *caeca* (Alfárez et al., 1982) y en Gibraltar

*Hystrix* cf. *cristata* (Villalta y Crusafont, 1950) y *Tadarida taeniotis* (Bate, 1928).

Si bien la mayoría de estas asociaciones se han situado en el techo del Pleistoceno medio, algunas podrían corresponder al tránsito Pleistoceno Medio/Superior o a la base del Pleistoceno Superior. La correlación de estas asociaciones se basa generalmente en el estadio evolutivo de determinado taxones, fundamentalmente *A. bursae* y *M. brecciensis*. La dificultad para situarlas en uno u otro periodo estriba en que el límite Pleistoceno Medio/Superior no está marcado por ningún cambio en las asociaciones de micromamíferos, que se caracterizan más bien por la semejanza en la composición taxonómica de las asociaciones.

Esto se observa por ejemplo en el yacimiento de Atapuerca: aunque la composición taxonómica de las asociaciones de los niveles superiores del Pleistoceno Medio es similar, las dataciones absolutas realizadas por Carracedo et al. (1987) y Grün et al. (1987), indican que algunos de los niveles estratigráficamente más altos podrían estar prácticamente en el límite Pleistoceno Medio/Superior establecido. Según la datación absoluta realizada en el yacimiento de Pinilla del Valle (Toni y Molero, 1990), éste correspondería al techo del Pleistoceno Medio.

Los escasos micromamíferos registrados en las Cuevas del Congosto y Las Figuras (Alberdi et al., 1977), aunque interesantes desde el punto de vista paleoclimático por presentar *Hystrix* sp., indicador de clima relativamente cálido, no permiten asegurar su inclusión en este conjunto de asociaciones.

En los niveles de la parte superior del Pleistoceno Medio de Atapuerca hay constancia de una oscilación climática por la presencia en TD 10 y TN 4 de *Marmota marmota* y en TG 11 y TZ 4 de *Hystrix* cf. *vinogradovi* que sería, por tanto, de un clima relativamente templado a un clima relativamente cálido (Sesé, 1994). La asociación de especies de los géneros *Hystrix* y *Castor* en el yacimiento de Pinilla del Valle parece indicar asimismo unas condiciones climáticas relativamente cálidas y húmedas (Sesé, 1994).

## PLEISTOCENO SUPERIOR

Según el acuerdo actual la base del Pleistoceno Superior corresponde con el episodio cálido relacionado con un aumento del nivel marino con asociaciones del Eutirreniense en el Mediterráneo hace unos 128.000 a. (Aguirre, 1989a). Dicho autor divide el Pleistoceno Superior en dos periodos, cada uno de ellos con una fase cálida o templada y otra fría, el primero entre hace 128.000 a. y 35.000 y el segundo entre 35.000 y 10.000 años, que es cuando comienza el Holoceno.

La inclusión de muchos de los yacimientos en el techo del Pleistoceno Superior es bastante segura gracias sobre todo a las dataciones absolutas. Sin embargo, es difícil situar algunos de los yacimientos de la base del Pleistoceno Superior ya que, como se dijo anteriormente, el tránsito del Pleistoceno Medio al Superior no supone ningún cambio significativo en las asociaciones de micromamíferos.

Hay muchos yacimientos del Pleistoceno Superior en diferentes regiones de España, como Andalucía, la Meseta, región levantina, pero son especialmente numerosos en la región cantábrica (Altuna, 1972). Las asociaciones de vertebrados de muchos de estos yacimientos pueden consultarse en Aguirre (1989a).

Se pueden situar provisionalmente en la base del Pleistoceno Superior los yacimientos andaluces de Boquete de Zafarraya (Barroso Ruiz *et al.*, 1983), Cueva Horá (García, 1979); de Levante, Cova Negra (Pérez Ripoll, 1977); de la Meseta, Valdegoba (Díez *et al.*, 1989), Los Casares B (Barandiarán, 1973, Aguirre, 1989a); del País Vasco, algunos de los niveles más antiguos de Lezetxiki (Chaline, 1970, Altuna, 1972), y quizás también los de Olopte B (Villalta, 1972) y La Garrotxa (Agustí *et al.*, 1987d) en Cataluña, Cueva de los Toros en Teruel (Gil y Sesé, 1985) y Cueva Millán en la Meseta (Alvarez *et al.*, 1992). Este último yacimiento datado por radiocarbono en unos 35.000 años correspondería al final de la base del Pleistoceno Superior. El yacimiento de La Carihuela (=La Carigüela) presenta, según los resultados de dataciones por termoluminiscencia (Vega Toscano *et al.*, 1988), niveles de prácticamente todo el Pleistoceno Superior.

Algunos de los yacimientos más representativos que se pueden incluir en el techo del Pleistoceno Superior son: Cueva Ambrosio en Andalucía (Sesé y Soto, 1988), y del País Vasco: Ekain (Altuna y Merino, 1984), Erralla (Altuna *et al.*, 1984) y Aitzbitarte IV (Altuna, 1972).

Las asociaciones de micromamíferos del Pleistoceno Superior se caracterizan por: 1) una persistencia de los taxones representados en las asociaciones de la parte superior del Pleistoceno Medio, que prácticamente no difieren de los registrados en la base del Pleistoceno Superior; 2) el comienzo del registro de algunas especies actuales a lo largo del Pleistoceno Superior, como consecuencia de fenómenos bien de inmigración, bien de evolución como es el caso de *Microtus cabreræ*; 3) la desaparición de *Pliomys lenki* y *Allocricetus bursae* con posterioridad a su desaparición en el resto de Europa; 4) la desaparición en la Península Ibérica, bien en el Pleistoceno Superior, bien en el Holoceno, de algunos taxones que, sin embargo, se distribuyen actualmente en otras áreas geográficas.

Entre las especies actuales que se citan por primera vez en el Pleistoceno Superior cabe mencionar *Microtus nivalis*, *Microtus gregalis*, *Microtus oeconomus* (= *Microtus ratticeps*), *Arvicola terrestris*, *Mus musculus*, *Glis glis*, *Lepus europaeus*, *Lepus capensis*, *Lepus timidus*, *Sorex minutus* y *Neomys fodiens*. *Microtus cabreræ* (= *M. dentatus*), que aparece en el Pleistoceno Superior, es una especie que actualmente solo se encuentra en la Península Ibérica y Pirineos y que sucede a *Microtus brecciansis* del Pleistoceno Medio (Ayarzagüena y López Martínez, 1976).

En cuanto a los taxones que se extinguen en este periodo, *Pliomys lenki* se ha citado en el yacimiento de Cueva Millán datado por radiocarbono en unos 35.000 años (Alvarez *et al.*, 1992) y en algunos de los niveles más antiguos (IV, V y VI) de Lezetxiki (Chaline, 1970); *Allocricetus bursae* se ha citado en el yacimiento de Cueva Ambrosio, datado por C14 entre 17.900 y 16.500 años (Sesé y Soto, 1988).

Algunos de los taxones que se citan en el Pleistoceno Superior y que actualmente se distribuyen fuera de la Península son: *Apodemus mystacinus* en Cueva Millán, con un registro que se inicia en el Pleistoceno Inferior, *Citellus* en el yacimiento de Olopte B, género de roedores esteparios no citados hasta el momento en regiones más meridionales, *Dicrostonyx* en La Carihuela (la especie actual europea de éste género es un componente de la fauna ártica) y en diver-

sos yacimientos, *Marmota marmota* (recientemente reintroducida en los Pirineos), *Hystrix*, *Microtus gregalis*, *Microtus oeconomus* y *Castor*.

En el Pleistoceno Superior se observan por tanto una serie de cambios en las asociaciones que tienen como resultado la configuración actual de la fauna de micromamíferos de la Península Ibérica.

## HOLOCENO

Son numerosos los yacimientos de esta última división del Cuaternario, que comienza hace 10.000 años. Caben destacar los trabajos realizados por Altuna (1980) sobre yacimientos del País Vasco y por Boessneck y Driesch, que desde 1969 han publicado las asociaciones procedentes de yacimientos de Andalucía, siendo uno de sus trabajos más generales la monografía de 1980. Los micromamíferos del Holoceno son similares a los actuales. Su registro holoceno está generalmente muy condicionado por la acción humana, por lo que es frecuente que en algunos yacimientos abunden determinadas especies como liebres y conejos, posiblemente cazados.

Hay constancia de que durante el Holoceno desaparecen de la Península Ibérica algunas especies que se distribuyen actualmente en otras áreas geográficas. Así, hay referencias escritas de la existencia de castores en época romana (Altuna, 1972). También *Microtus oeconomus* se ha citado en el yacimiento de Amalda (Pemán, 1990) de la época tardorromana.

Este periodo es muy interesante ya que tienen lugar los cambios faunísticos más recientes que darán lugar a la composición y distribución geográfica de la fauna actual.

## CONCLUSIONES

A la vista de los trabajos publicados hasta el momento, se puede decir que se conoce bastante bien la distribución y evolución de los roedores y lagomorfos del Cuaternario peninsular español. No se puede afirmar lo mismo para los insectívoros y quirópteros, a los que se ha dedicado un número considerablemente menor de trabajos, por lo que las conclusiones referentes a estos grupos sólo pueden considerarse provisionales, sobre todo en lo que se refiere a su registro en el Pleistoceno Inferior.

En España son numerosos los yacimientos con micromamíferos del Pleistoceno y Holoceno. Destaca el área de Granada, con yacimientos de diferente edad, desde el comienzo del Pleistoceno hasta el Holoceno. Los yacimientos de micromamíferos del Pleistoceno Inferior son escasos en el resto de la Península. También se conocen yacimientos del Pleistoceno Medio y más recientes en la región central. Cabe mencionar en la Meseta los yacimientos del Pleistoceno Medio del complejo cárstico de Atapuerca (Burgos) por su extraordinaria riqueza fosilífera y porque documentan un periodo del que se tenían escasos datos en el resto de la península. La región cantábrica destaca por la gran abundancia de yacimientos del Pleistoceno Superior, por su riqueza en restos faunísticos y evidencias de ocupación humana.

Las asociaciones de micromamíferos del comienzo del Pleistoceno se caracterizan por la llegada, muy posiblemente

por inmigración, de *Allophaiomys pliocaenicus*, y también por la aparición de otras especies de arvicolinos de los géneros *Pliomys*, *Ungaromys* y *Lagurus* así como el mívrido *Apodemus mystacinus*. Las especies de *Allophaiomys* muestran una rápida evolución durante el Pleistoceno Inferior, y las especies del género *Pliomys* son muy comunes en los yacimientos del Pleistoceno hasta casi el final del Pleistoceno Superior. *Ungaromys* y *Lagurus*, taxones representados por diversas especies fósiles en el resto de Europa, tienen en España, sin embargo, un registro muy escaso, tan sólo al comienzo del Pleistoceno Inferior en el noroeste peninsular. Algunos mívridos, como los del género *Stephanomys*, que fueron muy característicos durante el Plioceno, desaparecen al final de dicho periodo, y las especies del género *Mimomys*, arvicolinos muy diversificados durante el Plioceno, quedan reducidas a una sola de talla grande en la parte superior del Pleistoceno Inferior y base del Pleistoceno Medio.

En el Pleistoceno Inferior se reconocen dos conjuntos de asociaciones que se suceden. El más antiguo se caracteriza por la presencia de *Allophaiomys pliocaenicus*, asociada a las especies que aparecen al comienzo del Pleistoceno Inferior anteriormente mencionadas, junto con *Galemys pyrenaicus* y otros roedores que persisten del Plioceno como *Castillomys crusafonti* y *Eliomys* aff. *intermedius*.

El segundo conjunto de asociaciones del Pleistoceno Inferior, más reciente, se caracteriza por la presencia de otras especies de *Allophaiomys*, como *A. burgondiae* o *A. nutiensis*, con frecuencia asociadas a *Mimomys savini*. En esta etapa comienza el registro de algunas especies actuales, tales como *Eliomys quercinus* y *Micromys minutus*.

Justo en la base del Pleistoceno Medio se registran ya algunas de las especies mas primitivas de *Microtus* s.s. (*M. brecciensis*) y *Terricola sensu* Chaline et al., (1988) (*M. (T.) gregaloides/arvalidens*, Sesé y Gil, 1987), por lo que la diversificación de *Microtus* (*Allophaiomys*) debió tener lugar poco antes del comienzo del Pleistoceno Medio. *Microtus brecciensis* y el cricétido *Allocricetus bursae* son dos especies muy comunes en todas las asociaciones de micromamíferos del Pleistoceno Medio.

En el Pleistoceno Medio se pueden reconocer cuatro conjuntos de asociaciones, uno correspondiente al tránsito Pleistoceno Inferior/Medio, dos a lo que se podría denominar Pleistoceno Medio típico y un cuarto conjunto al tránsito del Pleistoceno Medio/Superior.

El primer conjunto se caracteriza por la presencia de la especie primitiva *Microtus (Terricola) gregaloides*, asociada a los primeros representantes de la especie *Microtus brecciensis*. En estas asociaciones está presente también *Pliomys episcopalensis* así como los últimos representantes de *Mimomys* (*M. savini*) y *Castillomys crusafonti* (*C. rivas* según Martín-Suárez y Mein, 1991). En esta etapa comienza el registro de *Castor fiber* y *Marmota marmota*.

El segundo conjunto de asociaciones características del Pleistoceno Medio presentan *Arvicola mosbachensis*, de talla relativamente pequeña, así como los primeros registros del conejo, *Oryctolagus cuniculus*.

El tercer conjunto de asociaciones del Pleistoceno Medio se caracteriza por la presencia de una especie de *Arvicola* de talla grande, próxima a la de la actual *A. sapidus*, aunque el resto de su composición no presenta otras diferencias de importancia con respecto las asociaciones del conjunto

anterior. En ninguna de las asociaciones de estos dos conjuntos del Pleistoceno Medio se ha registrado *Pliomys*.

En el techo del Pleistoceno Medio y/o tránsito al Superior se reconoce un cuarto conjunto de asociaciones cuyas características principales son la presencia de *Pliomys lenki* y el inicio del registro de un buen número de especies actuales, entre ellas los roedores *Microtus arvalis-agrestis*, *Microtus (Terricola) duodecimcostatus*, *Clethrionomys glareolus* y *Sciurus vulgaris*.

El límite entre el Pleistoceno Medio y el Pleistoceno Superior es difícil de reconocer mediante las asociaciones de micromamíferos, ya que hay más bien una semejanza en la composición taxonómica de las asociaciones, y las correlaciones se apoyan fundamentalmente en el estado evolutivo de determinados taxones, fundamentalmente *Allocricetus bursae* y *Microtus brecciensis*. No es por tanto de extrañar que varíe según los distintos autores la situación de algunas asociaciones del techo del Pleistoceno Medio a la base del Pleistoceno Superior.

Durante el Pleistoceno Superior tienen lugar una serie de cambios que conducen en líneas generales a la configuración actual de la fauna de micromamíferos. Estos cambios consisten en la aparición de algunas especies actuales, bien por inmigración, bien por evolución como es el caso de *Microtus cabreræ* (descendiente de *M. brecciensis* del Pleistoceno Medio) y extinción de otras como *Pliomys lenki* y *Allocricetus bursae* con posterioridad a su desaparición en el resto de Europa.

En el techo del Pleistoceno Superior y en el Holoceno tiene lugar la desaparición de algunos taxones en la Península Ibérica, como *Apodemus mystacinus*, *Hystrix*, *Microtus gregalis*, *Microtus oeconomus* y *Castor* que, sin embargo, se distribuyen actualmente en otras áreas geográficas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E. 1989a. Vertebrados del Pleistoceno continental. *Mapa del Cuaternario de España, I.T.G.E.*: 47-69.
- Aguirre, E. 1989b. El límite inferior del Pleistoceno. *Mapa del Cuaternario de España, I.T.G.E.*: 87-94.
- Aguirre, E. 1995. Atapuerca (Burgos, España): su contribución a las ciencias del Cuaternario. *Revista española de Paleontología*, **10** (1):58-82.
- Aguirre, E. y Pasini, G. 1985. The Pliocene-Pleistocene boundary. *Episodes*, **8**: 116-120.
- Agustí, J. 1982. Los roedores (Mammalia) del pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Murcia, España). *Endins*, **9**: 49-55.
- Agustí, J. 1986. Synthèse biostratigraphique du Plio-Pléistocène de Guadix-Baza (Province de Granada, Sud-Est de l'Espagne). *Geobios*, **19**, 4: 505-510.
- Agustí, J., Alcalde, G., Burjachs, F., Juan-Muns, N., Oller, J., Ros, M. T. y Rueda, J. M. 1987d. El yacimiento del Paleolítico medio de La Cueva 120 (La Garrotxa, Cataluña). Primeros resultados. *Cuaternario y Geomorfología*, **1**: 1-13.
- Agustí, J., Arbiol, S. y Martín Suárez, E. 1987c. Roedores y lagomorfos (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Venta Micena (depression de Guadix-Baza, Granada). *Paleontología i evolució*, *Mem. esp.*, **1**: 95-107.
- Agustí, J. y Galobart, A. 1986. La sucesión de micromamíferos en el complejo cárstico de Casablanca (Almenara, Castellón):



- problemática biogeográfica. *Paleontologia i evolució*, 20: 57-62.
- Agustí, J. y Martín Suárez, E. 1994. Síntesis bioestratigráfica de la Cuenca de Guadix-Baza. En: *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, págs. 8-9.
- Agustí, J. and Moyá-Solá, S. 1992. Mammalian dispersal events in the Spanish Pleistocene. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 153: 69-77.
- Agustí, J., Moyá-Solá, S., Martín Suárez, E. y Marín, M. 1987b. Faunas de mamíferos en el Pleistoceno inferior de la región de Orce (Granada, España). *Paleontología i Evolució, Mem. Esp.*, 1: 73-86.
- Agustí, J., Moyá-Solá, S. y Pons-Moyá, J. 1987a. La sucesión de Mamíferos en el Pleistoceno Inferior de Europa: proposición de una nueva escala bioestratigráfica. *Paleontología i Evolució, Mem. Esp.*, 1: 287-295.
- Alberdi, M. T.; Hoyos, M. y García Cordón, J. C. 1977. Estudio de la fauna y su situación en las Cuevas del Congosto y de Las Figuras, Alcorlo (Guadalajara). *Speleon*, 23: 103-119.
- Alcalde, G., Agustí, J. y Villalta, J. F. de 1981. Un nuevo *Allophaiomys* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Pleistoceno inferior del Sur de España. *Acta Geológica Hispánica*, 16, 4: 203-205.
- Alfárez, F.; Molero, G.; Maldonado, E.; Bustos, V.; Brea, P. y Buitrago, A. M. 1982. Descubrimiento del primer yacimiento cuaternario (Riss-Würm) de vertebrados con restos humanos en la provincia de Madrid (Pinilla del Valle). *COLPA*, 37: 15-32. Alfárez, F. et al 1982.
- Altuna, J. 1972. Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. Con catálogo de los Mamíferos Cuaternarios del Cantábrico y del Pirineo Occidental. *Munibe*, 1-4: 464 pp., XXVIII lám.
- Altuna, J. 1980. Historia de la domesticación animal en el País Vasco desde sus orígenes hasta la romanización. *Munibe*, 1-2: 1-163.
- Altuna, J., Baldeón, A. y Mariezkurrena, K. (Eds.) 1984. Cazadores magdalenenses en Erralla (Cestona, País Vasco). *Munibe*, 36: 7-206.
- Altuna, J. y Merino, P. (Eds.). 1984. *El yacimiento prehistórico de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*. Eusko Ikaskuntza.
- Alvarez, M. T., Morales, A. & Sesé, C. (1992). Mamíferos del yacimiento del Pleistoceno superior de Cueva Millán (Burgos, España). *Estudios Geológicos*, 48: 193-204.
- Arribas, A., Gibert, J., Martínez, B., Gibert, L. y Albadalejo, S. 1994. Geología y paleontología del Plio-Pleistoceno del sector Orce-Venta Micena (Cuenca de Guadix-Baza, Granada): estado actual de los conocimientos. *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, 23-25.
- Ayazagüena, J. y López Martínez, N. 1976. Estudio filogenético y comparativo de *Microtus cabreræ* y *Microtus breccienensis*. *Doñana Acta Vertebrata*, 3, 2: 181-204.
- Barandiarán, I. 1973. La Cueva de Los Casares en Riba de Saelices, Guadalajara. *Excavaciones Arqueológicas en España*, 76: 97-116.
- Barroso Ruiz, C.; García Sánchez, M.; Ruiz Bustos, A., Medina Lara, P. y Sanchidrián Torti, J. C. 1983. Avance al estudio cultural, antropológico y paleontológico de la cueva del "Boquete de Zafarraya" (Alcaucín, Málaga). *Antropología y paleoecología humana*, 3: 3-6.
- Bate, D. 1928. En: Garrod, D., Buxton, L., Elliot, C. and Bate, D.: Excavation of a mousterian rock-shelter at Devil's Tower, Gibraltar. *Journal Royal Anthropologic Institution*, 58: 33-123.
- Boessneck, J. und Driesch, A. von den, 1980. Tierknochenfunde aus vier südspanischen höhlen. *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 7: 198 pp., 15 lám.
- Carracedo, J. C.; Heller, F.; Soler, V. y Aguirre, E. 1987. Estratigrafía magnética del yacimiento de Atapuerca: determinación del límite Matuyama/Bruhnes. En: *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, I, Aguirre, E., Carbonell, E. y Bermúdez de Castro, J. M. (Eds.), *Junta de Castilla y León*: 193-199.
- Chaline, J. 1970. *Pliomys lenki*, forme rélique dans la Microfaune du Würm ancien de la Grotte de Lezetxiki (Guipúzcoa-Espagne). *Munibe*, 1-2: 43-49.
- Chaline, J. 1972. Les Rongeurs du Pleistocène moyen et supérieur de France. (Systématique, Biostratigraphie, Paléoclimatologie). *Cahiers de Paléontologie C.N.R.S.*: 410 pp., XVII lám.
- Chaline, J., Brunet-Lecomte, P. et Graf, J. D. 1988. Validation de *Terricola FATIO*, 1867 pour les capagnoles (Arvicolidae, Rodentia) paléarctiques actuels, souterraines et fossiles. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, 306, série III, 475-478.
- Cuenca-Bescós, G., Laplana, C. y Canudo, J.I. 1944. Precisiones sobre la edad de la Sima de los Huesos (Pleistoceno Medio, Atapuerca, Burgos). *Comunicaciones de la X Jornadas de Paleontología*, 53-56.
- Díez, C., García, M. A., Gil, E., Jordá Pardo, J. F., Ortega, A. I., Sánchez, A. y Sánchez, B. 1989. La Cueva de Valdegoba (Burgos). Primera campaña de excavaciones. *Zephyrus*, XLI-XLII: 55-74.
- Fejfar, O. and Heinrich, W. D. 1990. Proposed biostratigraphical division of the European continental Neogene and Quaternary based on muroid rodents (Rodentia: Mammalia). *International Symposium on the Evolution, Phylogeny and Biostratigraphy of Arvicolids (Rodentia, Mammalia)*, Geological Survey, Praha: 115-124.
- García, C. 1979. Los roedores de Cueva Horá (Darro, Granada). Nuevos datos sobre la fauna del Pleistoceno superior de Andalucía. En: *El Yacimiento Musteriense de Cueva Horá (Darro, Granada)*. Primeros resultados. *Antropología y Paleoecología Humana*, 1: 79-83.
- Gil, E. (1986). *Taxonomía y Bioestratigrafía de micromamíferos del Pleistoceno medio, especialmente roedores, de los rellenos kársticos de la Trinchera del Ferrocarril de la Sierra de Atapuerca (Burgos)*. Tesis Doctoral, Univ. Zaragoza: 229 pp.
- Gil, E. y Sesé, C. 1985. Los roedores (Mammalia) del sitio de ocupación musterense de la Cueva de los Toros (Teruel). *Colpa*, 40: 41-49.
- Gil, E. and Sesé, C. 1991. Middle Pleistocene small mammals from Atapuerca (Burgos, Spain). *Cahiers du Quaternaire*, 16:337-347.
- Grün, R. y Aguirre, E. 1987. Datación por "ESR" y por la serie del "U", en los depósitos kársticos de Atapuerca. En: *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, I, Aguirre, E., Carbonell, E. y Bermúdez de Castro, J. M. (Eds.), *Junta de Castilla y León*: 201-204.
- Guerin, C. 1990. Biozones or mammal units? Methods and limits in biochronology. *European Neogene Mammal Chronology: in Lindsay et al.* Edit. Plenum Press, New York: 119-130.
- Janóssy, D. 1969. Stratigraphische Auswertung der europäischen Mittelpleistozänen Wirbeltierfauna I-II. *Ber. Deutscher Ges.*

- Geol. Wissenschaft, Geologie und Paläontologie*, 14:367-438; 519-589.
- López Martínez, N. 1972. Los Micromamíferos del Cuaternario del Rincón de la Victoria. *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural (Geología)*, 70: 223-233.
- López Martínez, N. 1980. Los Micromamíferos (Rodentia, Insectivora, Lagomorpha y Chiroptera) del sitio de ocupación achelense de Aridos-1 (Arganda, Madrid). En: *Ocupaciones achelenses en el Valle del Jarama. Publicaciones de la Excma. Diput. Prov. de Madrid*: 161-202.
- López Martínez, N. 1989. Revisión sistemática y biostratigráfica de los lagomorfos (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, 3 (3): 343 pp.
- López Martínez, N. (iné.). El papel de la microfauna en la reconstrucción paleoambiental del Pleistoceno. *V Reunión de Paleolitistas Españoles*, Peñíscola, 1984.
- López Martínez, N., Michaux, J. et Villalta, J. F. de, 1976. Rongeurs et Lagomorphes de Bagur-2 (Province de Gérone, Espagne). Nouveau remplissage de fissure du début du Pléistocène Moyen. *Acta Geológica Hispánica*, 11, 2: 46-54.
- López Martínez, N. y Ruiz Bustos, A. 1977. Descubrimiento de dos yacimientos del Pleistoceno medio en el karst de la Sierra Alfaguara (Granada). Síntesis estratigráfica de este período en la región Bética. *Estudios Geológicos*, 33: 255-265.
- Martín Penela, A. 1987. *Paleontología de los grandes mamíferos del yacimiento achelense de la Solana del Zamborino (Fonelas, Granada)*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Martín Suárez, E. 1988. *Sucesiones de micromamíferos en la depresión de Guadix-Baza (Granada, España)*. Tesis Doctoral, Univ. Granada: 241 pp., 9 lám.
- Martín Suárez, E. and Mein, P. 1991. Revision of the genus *Castillomys* (Muridae, Rodentia). *Scripta Geologica*, 96:47-81.
- Mazo, A. V., Sesé, C., Ruiz Bustos, A. y Peña, J. A. (1985). Geología y Paleontología de los yacimientos Plio-Pleistocenos de Huéscar (Depresión de Guadix-Baza). *Estudios Geológicos*, 41: 467-493.
- Moyá-Solá, S.; Agustí, J.; Gibert, J. y Pons-Moyá, J. 1981. El yacimiento cuaternario de Venta Micena (España) y su importancia dentro de las asociaciones faunísticas del Pleistoceno inferior europeo. *Paleontología y evolución*, 16: 39-53.
- Pemán, E. 1990. Los micromamíferos en el Pleistoceno Superior del País Vasco. *Munibe (Antropología - Arqueología)*, 42: 259-262.
- Pérez Ripoll, M. 1977. Los mamíferos del yacimiento Musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia). *Servicio de Investigación Prehistórica Diputación Provincial de Valencia, Trabajos Varios*, 53: 150 pp.
- Pons, J. y Moyá, S. 1978. La fauna de Carnívoros del Pleistoceno medio (Mindel) de la cueva Victoria (Cartagena, España). *Acta Geológica Hispánica*, 13 (2): 54-58.
- Rabeder, G. 1973. *Plecotus und Barbastella* (Chiroptera) im Pleistozän von Österreich. *Naturkunde Jahrbuch der Stadt Linz*, 159-184.
- Ruiz Bustos, A. 1978. Edad y estudio faunístico del yacimiento kárstico de Las Yedras (Sierra de la Alfaguara, Granada). *Estudios geológicos*, 34:323-330.
- Ruiz Bustos, A. 1988. Estudios sobre los arvicólidos cuaternarios. *Paleomammalia*: 89 pp.
- Ruiz Bustos, A. 1993. Consideraciones sobre los géneros de arvicólidos cuaternarios: *Arvicola* y *Euphaimys*. *Estudios sobre Cuaternario*: 83-88.
- Ruiz Bustos, A. et Michaux, J. J. 1976. Le site préhistorique nouveau de Cúllar de Baza-I (Province de Grenade, Espagne) d'âge pléistocène moyen. Etude préliminaire et analyse de la faune des Rongeurs. *Géologie Méditerranéenne*, 3, 3: 173-182.
- Ruiz Bustos, A. y Sesé, C. 1985. Evolución de los géneros *Mimomys*, *Arvicola* y *Allophaiomys* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Plioceno y Pleistoceno de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos*, 41: 99-104.
- Sesé, C. 1986. Insectívoros, roedores y lagomorfos (Mammalia) del sitio de ocupación achelense de Ambrona (Soria, España). *Estudios Geológicos*, 42: 355-359.
- Sesé, C. 1989. Micromamíferos del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno de la cuenca de Guadix-Baza (Granada). En: *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza*, Alberdi, M. T. & Bonadonna, F. P. (Eds.), *Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*, 11: 185-214.
- Sesé, C. 1994. Paleoclimatical interpretation of the Quaternary small mammals of Spain. *Geobios*, 27, 6, 1: 753-767.
- Sesé, C. y Gil, C. 1987. Los micromamíferos del Pleistoceno medio del complejo cárstico de Atapuerca (Burgos). En: *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, I*, Aguirre, E., Carbonell, E. y Bermúdez de Castro, J. M. (Eds.), *Junta de Castilla y León*: 75-88.
- Sesé, C. y Soto, E. 1988. Los micromamíferos (Rodentia, Insectivora y Lagomorpha). En: *La Cueva de Ambrosio (Almería, Spain) y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo Occidental*, Ripoll López, S. (Edit.). *BAR International Series* 462 (I): 157-168.
- Sesé, C. y Ruiz Bustos, A. 1992. Nuevas faunas de micromamíferos del Pleistoceno del Norte de la Provincia de Madrid (España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Geología)*, 87 (1-4): 115-139.
- Sevilla, P. 1988. Estudio paleontológico de los Quirópteros del Cuaternario español. *Paleontología i Evolució*, 22: 113-233.
- Toni, I. y Molero, G. 1990. Los roedores (Rodentia, Mammalia) del yacimiento cuaternario de Pinilla del Valle (Madrid). *Actas de las IV Jornadas de Paleontología*, Salamanca, 1988: 359-373.
- Topál, G. 1979. Fossil Bats of the *Rhinolophus ferrumequinum* group in Hungary (Mammalia, Chiroptera). *Fragmenta Mineralogica et Paleontologica*, 6:5-29.
- Vega Toscano, L.G., Hoyos, M., Ruiz Bustos, A. et Laville, H. 1988. La Séquence de la grotte de La Carihuela (Píñar, Grenade): Chronostratigraphie et paléoécologie du Pléistocène supérieur au sud de la Péninsule Ibérique. *L'environnement*, 2:169-180.
- Villalta, J. F. de, 1972. Presencia de la Marmota y otros elementos de la fauna esteparia en el Pleistoceno catalán. *Acta Geológica Hispánica*, 7, 6: 170-173.
- Villalta, J. F. de y Crusafont Pairó, M. 1950. Un nuevo yacimiento Pleistocénico en Castelldefels. *Estudios Geológicos*, 12: 275-2.